

GUTACHTEN

 Projekt-Nr.	Ausfertigungs-Nr.	Datum
2203792(b)	--	26.08.2020

Christophstraße 16/1, Tübingen
– Orientierende Untergrunduntersuchung –

 **Auftraggeber**

Wirtschaftsförderungsgesellschaft Tübingen mbH

cw/bschul

INHALT:	Seite
1 Zusammenfassung.....	4
2 Vorbemerkungen, Aufgabenstellung.....	5
3 Grundlagen	5
3.1 Allgemeine Standortangaben	5
3.2 Geologisch-hydrogeologischer Überblick	6
3.3 Bisherige Untersuchungen	6
4 Verdachtsmomente und Untersuchungskonzeption	6
5 Untersuchungsdurchführung.....	8
5.1 Bodenuntersuchungen, Probennahmen	8
5.2 Chemische Analysen	9
6 Untersuchungsergebnisse	10
6.1 Geologische Verhältnisse/Bodenmaterial	10
6.2 Schadstoffuntersuchungen	10
6.2.1 Bewertungsgrundlagen	10
6.2.2 Feststoff	12
6.2.2.1 Vor-Ort-Befunde	12
6.2.2.2 Laboranalysen, Feststoff	13
6.2.3 Feststoffeluat.....	16
6.2.4 Orientierende abfallrechtliche Übersichtsanalyse	17
7 Bewertung und Vorschläge zum weiteren Vorgehen	19
7.1 Gefährdungsabschätzung.....	19
7.1.1 Wirkungspfad Boden – Grundwasser	19
7.1.2 Wirkungspfad Boden – Mensch	20
7.2 Ergänzende Hinweise für evtl. Baumaßnahmen	20
7.3 Schlussbemerkungen	21

TABELLEN:	Seite
Tabelle 1: Relevante Wirkungspfade.....	7
Tabelle 2: Verdachtsflächen und Untersuchungsumfang.....	8
Tabelle 3: Bodenuntersuchungen und begleitende Probennahmen	9
Tabelle 4: Vor-Ort-Befunde, Feststoff.....	12
Tabelle 5: Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter).....	13
Tabelle 6: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – LHKW) ...	14
Tabelle 7: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – BTEX)	14
Tabelle 8: Analysenergebnisse, Feststoff (anorganische Parameter – Metalle)	15
Tabelle 9: Analysenergebnisse, Eluat (anorganische Parameter – Metalle).....	16
Tabelle 10: Abfallrechtliche Übersicht, Feststoff (ergänzende Parameter VwV und DepV).....	17
Tabelle 11: Abfallrechtliche Übersicht, Eluat (ergänzende Parameter VwV und DepV) ..	18
Tabelle 12: Abfallrechtliche Übersicht, Eluat (ergänzende Parameter DepV).....	18
Tabelle 13: Bewertung, Wirkungspfad Boden – Grundwasser	19
Tabelle 14: Bewertung, Wirkungspfad Boden – Mensch.....	20

ANHANG:

- 1 Quellen- und Literaturverzeichnis
- 2 Abkürzungsverzeichnis

ANLAGEN:

- 1 Planunterlagen
 - 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
 - 1.2 Lageplan der Rammkernsondierungen, Maßstab 1 : 500
- 2 Profile der Rammkernsondierungen RKS 1 – RKS 6
- 3 Laborberichte, chemisches Untersuchungslabor Eurofins Umwelt Ost GmbH, Freiberg

1 Zusammenfassung

Die Projektentwicklung der Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbH in Tübingen plant den Ankauf des Flurstücks 5704/2 an der Christophstraße 16/1 in Tübingen. Das ca. 800 m² große Grundstück ist nicht im Bodenschutz- und Altlastenkataster erfasst und abgesehen von einem offenen Schuppen bzw. Unterstand unbebaut. Aufgrund der früheren Nutzung als Abstellplatz für Baumaschinen ergibt sich dennoch die Möglichkeit einer Untergrundverunreinigung durch Betriebsstoffe, wie z. B. Treibstoffe und Hydrauliköle. Zudem muss laut Auskunft vom Landratsamt Tübingen im gesamten Bereich der Tübinger Südstadt mit gaswerksbezogenen Verunreinigungen wie Schlacke gerechnet werden. Zur Ankaufprüfung sollte daher eine orientierende Untergrunduntersuchung mit einer Bestandsaufnahme hinsichtlich Schadstoffen im Untergrund sowie zusätzlich eine abfallrechtliche Bewertung hinsichtlich möglicher zukünftiger Aushubmaßnahmen erfolgen.

Die HPC AG, Standort Rottenburg, wurde auf Grundlage des Angebots Nr. 1203792 von der Wirtschaftsförderungsgesellschaft Tübingen mbH am 11.08.2020 mit der entsprechenden orientierenden Untergrunduntersuchung beauftragt

Die Untersuchung ergab, dass im Untergrund keine Prüfwertüberschreitungen für die Wirkungspfade Boden – Mensch und Boden – Grundwasser bestehen.

Die Bewertung kommt zu folgendem Ergebnis:

<u>Verdachtsfläche/ Bereich</u>	<u>Wirkungspfad</u>	<u>Verdacht einer SBV/Altlast</u>
Christophstraße 16/1, Tübingen	Boden – Mensch	insoweit ausgeräumt
	Boden – Grundwasser	insoweit ausgeräumt

Auf der gesamten Untersuchungsfläche ist mit entsorgungsrelevanten Bodenveränderungen zu rechnen, was im Falle von dortigen Baumaßnahmen zu Mehrkosten im Vergleich zu natürlichem Boden führen kann. Entsprechend den Untersuchungsergebnissen können die erhöhten Schadstoffgehalte in allen Teilen des Baugebiets auftreten. Bei den Untersuchungen wurden dabei Schadstoffgehalte bis max. Z2 gem. VwV Bodenverwertung nachgewiesen. Der Einsatz überschüssigen Materials zu Verfüll- und Modellierungszwecken am Herkunftsort ist jedoch grundsätzlich möglich.

Zusätzlich wurde bei zwei Proben ein erhöhter TOC-Gehalt (organische Substanz) festgestellt. Eine Überschreitung des TOC-Werts bei einer Materialentsorgung ist unter der Voraussetzung einer behördlichen Genehmigung gem. Anhang 3 zur DepV möglich. Es wird empfohlen, im Vorfeld der Baumaßnahme die Anerkennungsmöglichkeit von Material mit erhöhtem TOC-Gehalt mit der materialabnehmenden Stelle abzustimmen.

Bei Erd- und Aushubarbeiten ist eine auf die abfallwirtschaftlichen, bodenschutzrechtlichen und arbeitsschutzrechtlichen Belange bezogene Planung und Überwachung sowie ggf. die materialspezifische Separierung und chargenweise Beprobung von Aushubmaterial vorzusehen.

2 Vorbemerkungen, Aufgabenstellung

Die Projektentwicklung der Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbH in Tübingen plant den Ankauf des Flurstücks 5704/2 an der Christophstraße 16/1 in Tübingen, um das Grundstück für Wohnbauprojekte vorzubereiten. Das ca. 800 m² große Grundstück ist nicht im Bodenschutz- und Altlastenkataster erfasst und abgesehen von einem offenen Schuppen bzw. Unterstand unbebaut. Aufgrund der früheren Nutzung als Abstellplatz für Baumaschinen ergibt sich dennoch die Möglichkeit einer Untergrundverunreinigung durch Treibstoffe und Hydrauliköle. Zudem muss laut Auskunft vom Landratsamt Tübingen im gesamten Bereich der Tübinger Südstadt mit gaswerksbezogenen Verunreinigungen wie Schlacke gerechnet werden. Zur Ankaufprüfung sollte daher eine orientierende Untergrunduntersuchung mit einer Bestandsaufnahme hinsichtlich Schadstoffen im Untergrund sowie zusätzlich eine abfallrechtliche Bewertung hinsichtlich möglicher zukünftiger Aushubmaßnahmen erfolgen.

Die HPC AG, Standort Rottenburg, wurde auf Grundlage des Angebots Nr. 1203792 am 11.08.2020 von der Wirtschaftsförderungsgesellschaft Tübingen mbH mit der entsprechenden orientierenden Untergrunduntersuchung beauftragt.

3 Grundlagen

3.1 Allgemeine Standortangaben

Name/Bezeichnung:	Christophstraße 16/1
Adresse/Stadt/Landkreis:	Christophstraße 16/1, Tübingen, Tübingen
Lage:	südlich vom Stadtzentrum (vgl. Anlagen 1.1 und 1.2)
Flurstücks-Nr.:	5704/2
Flächengröße:	ca. 800 m ²
UTM-Koordinaten:	Zone 32U Ostwert: 50 45 14 Nordwert: 53 73 491
Gauß-Krüger-Koordinaten:	R = 35 04 591 H = 53 75 202
Höhe:	+320 m ü. NHN
Morphologie:	eben
Versiegelung/bebaute Fläche:	ca. 50 % versiegelt/bebaut
Frühere Nutzung:	Abstellfläche für Baumaschinen, Zeitraum unbekannt
Aktuelle Nutzung:	ungenutzt
Geplante Nutzung:	Wohnbebauung
Umfeldnutzung:	Wohngbiet
Vorfluter:	Steinlach, ca. 180 m westlich Neckar, ca. 370 m nördlich
Vorbehaltsgebiete:	außerhalb
Bisheriger Kenntnisstand:	Ortsbegehung am 11.08.2020, Kenntnisträgeraussage von Herrn Matthias Henzler

3.2 Geologisch-hydrogeologischer Überblick

Entsprechend der Geologischen Karte von Baden-Württemberg, Maßstab 1 : 25.000, Blatt 7420 Tübingen [15], steht im Untergrund der Fläche jungquartäres Auensediment an. Es handelt sich dabei sandige, lokal anmoorige Schluffe. Diese werden unterlagert von Tonsteinen des Mittelkeupers.

Grundwasser wurde bei den Sondierungen nicht angetroffen. Gemäß [16] handelt es sich bei dem Grundwasserleiter um eine Altwasserablagerung innerhalb des Gipskeupers mit mäßiger Ergiebigkeit. Aufgrund der unmittelbaren Nähe zum Neckar ist davon auszugehen, dass das Grundwasser in nördliche Richtung fließt. Die Fläche liegt außerhalb von fachtechnisch abgegrenzten Wasserschutzgebieten.

Der mittlere Jahresniederschlag liegt bei ca. 700 bis 800 mm [14]. Die mittlere, jährliche Grundwasserneubildungsrate liegt nach [15] bei ca. 50 bis 100 mm.

Anmerkung zu den geodätischen Höhen

Seit einer deutschlandweiten Korrektur des Bezugspunkts 1879 bis ins Jahr 1992 wurde als Höhenangabe m ü. NN (Meter über Normalnull) verwendet. Seit 1992 bis Juni 2017 war das Deutsche Haupthöhennetz DHHN92 gültig (m ü. NHN, Meter über Normalhöhennull), seit Juli 2017 ist das DHHN2016 eingeführt. Die Abweichungen zwischen DHHN92 und DHHN2016 betragen bis zu mehreren Zentimetern.

Sämtliche Höhen im Gutachten werden in **Meter über Normalhöhen-Null (NHN) im DHHN2016** angegeben.

Dies ist insbesondere bei einer Geländevermessung mittels GPS-System oder bei Verwendung von amtlichen Angaben aus dem landes- bzw. bundesweiten Vermessungssystem zu beachten.

3.3 Bisherige Untersuchungen

Soweit bekannt, wurden bisher keine Boden- oder Grundwasseruntersuchungen durchgeführt.

4 Verdachtsmomente und Untersuchungskonzeption

Die orientierende Untersuchung dient zur Feststellung, ob der Verdacht einer SBV bzw. Altlast ausgeräumt ist oder ob ein hinreichender Gefahrenverdacht besteht. Kriterien für die Methode und den Umfang der orientierenden Untersuchung sind insbesondere:

- Art und Umfang der Verdachtsflächen
- Art und Konzentration der vermuteten Schadstoffe
- relevante Wirkungspfade bzw. Exposition der Schutzgüter
- maßgebliche Grundstücksnutzung (hierzu gehört die aktuelle und zulässige Standortnutzung bzw. die absehbare Nutzungsentwicklung)
- wirtschaftliche Verhältnismäßigkeit

Untersuchungsgegenstand sind somit zunächst die Standortgegebenheiten und die Verdachtsflächen für Schadstoffverunreinigungen [5]. Sofern sich bei der orientierenden Untersuchung konkrete Anhaltspunkte ergeben, welche den hinreichenden Verdacht einer SBV/Altlast begründen, schließt sich regelmäßig eine Detailuntersuchung an. Erst die Detailuntersuchung dient als abschließende Gefährdungsabschätzung zur Klärung, ob und in welchem – auch räumlichem – Umfang tatsächlich eine Gefahrenlage besteht.

Für das Untersuchungskonzept waren im vorliegenden Fall folgende Wirkungspfade relevant bzw. Aspekte zu berücksichtigen:

- Wirkungspfad Boden – Grundwasser: relevant, da der Wirkungspfad Boden – Grundwasser unabhängig von der Standortnutzung zu bewerten ist.
- Wirkungspfad Boden – Oberflächengewässer: nicht relevant, da kein Oberflächengewässer angrenzt.
- Wirkungspfad Boden – Mensch: relevant, obwohl der Standort teilweise versiegelt ist und somit kein Direktkontakt mit kontaminiertem Bodenmaterial anzunehmen ist. Auch bei der geplanten Nutzung ist von einem expositionsverhindernden Oberflächenzustand, d. h. nicht von einem Direktkontakt mit kontaminiertem Bodenmaterial auszugehen. Es bestehen aber Verdachtsmomente bezüglich leichtflüchtiger Schadstoffe, d. h. eines indirekten Kontakts durch die Ausgasung von kontaminierter Bodenluft.
- Gefahren durch Deponiegas: nicht relevant, da es sich nicht um eine Altablagerung handelt, bei deren Inventar eine relevante Deponiegasproduktion zu erwarten wäre.
- Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze: aufgrund der zukünftigen Nutzung weder aktuell noch in Zukunft relevant.

Wirkungspfade	Relevant	Nicht relevant	Bereits untersucht	Auftragsgegenstand
Boden – Grundwasser	x			x
Boden – Oberflächengewässer		x		
Boden – Mensch	x			x
Gefahren durch Deponiegas		x		
Boden – Nutzpflanze		x		

Tabelle 1: Relevante Wirkungspfade

Die Untersuchung wurde auf Basis der Ortsbegehung vom 11.08.2020 und der Kenntnisträgeraussage von Herrn Henzler konzipiert.

Hinsichtlich des Wirkungspfads Boden – Nutzpflanze wurden aufgrund der orientierenden Stufe der Untersuchung nur Bodenproben und keine Pflanzenproben untersucht.

Folgende Maßnahmen waren geplant:

Verdachtsfläche/ Bereich	Umfang	Verdachtsmomente (Verdachtsparameter)	Untersuchungen
Grünfläche	400 m ²	Kraftstoff- und Hydraulikölaustritte (MKW, BTEX, PCB) Gaswerksschlacke (PAK)	2 RKS
Überdachte Stellplätze	400 m ²		4 RKS

Tabelle 2: Verdachtsflächen und Untersuchungsumfang

Untersuchungen des unterirdischen Kanalsystems und der Bausubstanz waren auftragsgemäß nicht vorgesehen.

5 Untersuchungsdurchführung

5.1 Bodenuntersuchungen, Probennahmen

Es wurden folgende Arbeiten ausgeführt:

Firma, Datum:	WST GmbH, 12.08.2020
Umfang:	6 Kleinrammbohrungen (Bezeichnung „RKS 1“ bis „RKS 6“)
Verfahren:	Kleinraupen-Bohrgerät, Bohrdurchmesser 60 – 80 mm
Tiefe:	max. 3 m. Kriterien: Erreichen der Auffüllungsbasis oder organoleptisch unauffälliger Horizonte, mindestens jedoch 2 m
Bohrgutansprache:	geologisch sowie organoleptisch bzgl. evtl. Verunreinigungen
Probennahme Boden:	Entnahme aus dem Unterbau unmittelbar unter der Oberflächenabdeckung sowie nachfolgend meterweise unter Berücksichtigung von Schichtwechseln sowie bei Auffälligkeiten
Probenstabilisierung:	nicht erforderlich. Ausnahme: Methanolvorlage für Proben zur LHKW-/BTEX-Analyse
Verschließen:	Quellton und Zement
Vermessung:	nach Lage und Höhe auf lokale Bezugspunkte
Dokumentation:	Ansatzpunkte vgl. Anlage 1.2, Schichtenprofile vgl. Anlage 2

Relevante Daten zu den Aufschlüssen sind nachfolgend zusammengefasst.

Verdachtsfläche/ Bereich	Aufschluss	Endtiefe	Bemerkungen/Sonderproben/Wesentliche Abweichungen vom Untersuchungsprogramm
		m	
Grünfläche	RKS 1	3,0	Methanolprobe bei 1,0 – 1,2 m
	RKS 2	3,0	Methanolprobe bei 2,4 – 2,5 m
Überdachte Stellplätze	RKS 3	3,0	Methanolprobe bei 1,4 – 1,5 m
	RKS 4	3,0	Methanolprobe bei 1,5 – 1,6 m
	RKS 5	3,0	Methanolprobe bei 1,6 – 1,7 m
	RKS 6	3,0	Methanolprobe bei 1,9 – 2,0 m

Tabelle 3: Bodenuntersuchungen und begleitende Probennahmen

5.2 Chemische Analysen

Für die Auswahl der zu untersuchenden Proben und der jeweiligen Analysenparameter wurden folgende Kriterien herangezogen:

Untersuchung zur Gefährdungsabschätzung

- Boden (Feststoff): Verdachtsmomente (vgl. Kapitel 4) und Vor-Ort-Befunde (vgl. Kapitel 6.2.2.1) unter besonderer Berücksichtigung von Auffälligkeiten, d. h. Hinweise auf evtl. Verunreinigungen. Einschätzung des Umfangs von unterschiedlich belasteten Teilbereichen, der Untersuchungsstufe entsprechend. Bei unauffälligen Vor-Ort-Befunden: Stichproben, schwerpunktmäßig oberflächennah bzw. aus dem Tiefenbereich der Auffüllung.
- Bodeneluat (Wirkungspfad Boden – Grundwasser): Untersuchung unterschiedlich belasteter Bodenproben mit Feststoffkonzentrationen oberhalb der Vorsorgewerte bzw. deutlich oberhalb der Hintergrundwerte (vgl. Kapitel 6.2.1), um eine Bandbreite der Sickerwasserbelastungen abzuschätzen. Direkte Korrelationen zwischen der Feststoff- und der Eluatbelastung bestehen i. d. R. jedoch nicht. Lediglich bei einer Unterschreitung der Vorsorgewerte ist im Regelfall keine Prüfwertüberschreitung im Sickerwasser zu erwarten, so dass dementsprechende Eluatuntersuchungen nicht erforderlich sind.

Probenvorbereitung, Eluatherstellung

- Feststoffanalytik: Feinanteil < ca. 2 mm in Anlehnung an die BBodSchV
- Eluatherstellung, anorganische Parameter, Metalle: gemäß DIN 19 529 (2015) (Schüttelverfahren im Wasser/Feststoffverhältnis 2 : 1), soweit möglich mit der natürlichen Korngrößenverteilung (Fraktion < 32 mm). Die mittlere Sickerwasserkonzentration wird durch das Eluat im Allgemeinen besser abgebildet als durch einen Bodensättigungsextrakt, welcher nach BBodSchV auch infrage kommt.
- Eluatherstellung, organische Parameter: Für organische Stoffe wurde ein Eluat gemäß DIN 19 529 (2015) (Schüttelverfahren im Wasser/Feststoffverhältnis 2 : 1, Fraktion < 32 mm) hergestellt, da das Probenmaterial für einen Säulenversuch zu feinkörnig war bzw. für einen Säulenversuch nach Abschluss der Feststoffanalysen keine ausreichende Probenmenge mehr zur Verfügung stand. Die verfahrensbedingten Abweichungen sind angesichts der Erkundungsstufe (orientierende Untersuchung) und der Heterogenität der Untergrundverhältnisse und Schadstoffbelastung nicht erheblich, jedoch zu beachten.

Untersuchung zur abfallwirtschaftlichen Ersteinschätzung

- Feststoff- und Eluatanalytik: gemäß VwV Bodenverwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial [6]

6 Untersuchungsergebnisse

6.1 Geologische Verhältnisse/Bodenmaterial

Die Rammkernsondierungen erschlossen i. d. R. folgendes Normalprofil:

0 – ca. 1,5 m Tiefe Auffüllung: Schluff, sandig, kiesig, hellbraun bis braun
darunter Schluff, tonig, sandig, braun (Auelehme)

Wesentliche Abweichungen vom Normalprofil ergaben sich lediglich in RKS 1, RKS 2 und RKS 6, wobei in den obersten 1,3 bzw. 0,4 m eine Auffüllung aus kiesigem Schottermaterial, teilweise mit einer überlagernden Schwarzdeckenschicht festgestellt wurde.

Bei den Aufschlüssen wurde kein Grundwasser angetroffen.

6.2 Schadstoffuntersuchungen

6.2.1 Bewertungsgrundlagen

Gefährdungsabschätzung

Die Analysenergebnisse werden in Abhängigkeit von der Materialart und Fragestellung folgenden Vergleichswerten (sofern vorhanden) gegenübergestellt:

- Hintergrundwerte: natürlich vorhandene oder anthropogene Hintergrundgehalte aus dem ländlichen Raum; vorliegend dienen die Werte der groben Orientierung und sind daher für Unterböden/-grund in Baden-Württemberg als Maximum des 90. Perzentils angegeben [7], [9], [18].
- Vorsorgewerte nach BBodSchV [1]: Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung von geogen oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten i. d. R. davon auszugehen ist, dass die Besorgnis einer SBV besteht.
- Prüfwerte nach BBodSchV [1]: Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine SBV oder Altlast vorliegt. Nur im Bedarfsfall wird hilfsweise auf die Geringfügigkeitschwellenwerte der LAWA [11] zurückgegriffen, die im Gegensatz zu den Prüfwerten jedoch nach vorsorgenden Maßstäben abgeleitet wurden. Die Beurteilung von flüchtigen Stoffen im Feststoff hinsichtlich des Wirkungspfad Boden – Mensch erfolgt anhand der orientierenden Hinweise auf Prüfwerte der LABO [2].

Die Hintergrund- und Vorsorgewerte stellen im Gegensatz zu den Prüfwerten keine schutzgutbezogene Grundlage zur Gefährdungsabschätzung dar. Sie ermöglichen jedoch die qualitative Feststellung und räumliche Abgrenzung von Schadstoffbelastungen sowie – auf Basis fachlicher Erfahrungen – die Ausweisung von Teilbereichen, für welche z. B. Eluat- oder Grundwasseruntersuchungen zur Quantifizierung des Gefahrenpotenzials notwendig sind.

Die Prüfwerte gelten für den jeweiligen Ort der Beurteilung (Wirkungspfad Boden – Mensch: max. 35 cm Tiefe; Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze: max. 60 cm; Wirkungspfad Boden – Grundwasser: Übergangsbereich von der ungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone bzw. bei Verunreinigungen in der wassergesättigten Bodenzone das Kontaktgrundwasser). Für Proben aus anderen Tiefen sind die Prüfwerte daher nur als Orientierung zu verstehen.

Abfallwirtschaftliche Beurteilung

Die Überprüfung der Verwertungsmöglichkeiten von ausgehobenem Bodenmaterial erfolgt anhand folgender Zuordnungswerte [6]:

Z0- und Z0*-Werte: Herstellung einer natürlichen Bodenfunktion außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht. Die Verfüllung von Abgrabungen ist mit Einschränkungen (Abdeckung, Abstand zum Grundwasser und Ausschluss bestimmter Schutzgebiete) bis Z0* zulässig.

Z1- und Z2-Werte: Herstellung einer technischen Funktion außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht. Bei Einhaltung der Z1-Feststoff- und der Z1.1-Eluatgehalte ist ein eingeschränkter offener Einbau möglich. In hydrogeologisch günstigen Gebieten kann Bodenmaterial mit Eluatgehalten bis Z1.2 eingebaut werden. Die Feststoff- und Eluatwerte Z2 stellen die Obergrenze für den eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar.

In Gebieten mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Gehalten sind bestimmte Abweichungen von den Z-Werten zulässig.

Die tatsächlichen Verwertungsmöglichkeiten richten sich neben der Materialqualität auch nach den örtlichen Bedingungen am Einbauort („Einbauklasse“). Anlieferungshöchstwerte für bestimmte Deponien und Verwertungsmaßnahmen können von den Zuordnungswerten [6] abweichen. Die Anforderungen an durchwurzelbare Bodenschichten wie auch die Wiederverwendung von Bodenmaterial am Herkunftsstandort bei Baumaßnahmen richten sich nach § 12 BBodSchV und bleiben von den o. g. Zuordnungswerten unberührt. Überschreiten die Schadstoffgehalte die Zuordnungswerte nach [6], so werden in der Deponieverordnung [12] Zuordnungswerte für eine deponietechnische Entsorgung (Deponieklassen 0 bis IV) aufgeführt.

Deponie der Klasse 0:	Oberirdisches Langzeitlager für Inertabfälle
Deponie der Klassen I und II:	Oberirdisches Langzeitlager für nicht gefährliche Abfälle
Deponie der Klasse III:	Oberirdisches Langzeitlager für gefährliche Abfälle
Deponie der Klasse IV:	Untertägiges Langzeitlager für gefährliche Abfälle

6.2.2 Feststoff

6.2.2.1 Vor-Ort-Befunde

In der nachfolgenden Tabelle sind die schadstoffbezogenen organoleptischen Befunde der Bodenaufschlüsse zusammengefasst.

Verdachtsfläche/ Bereich	Aufschluss	Auffüllung bis	Organoleptische Auffälligkeiten
		m	
Grünfläche	RKS 1	1,65	Ziegelbruchstücke, Schwarzdeckenreste, Kohle, Schotter von 0,00 – 1,65 m
	RKS 2	1,40	Ziegelbruch, Schotter, Kohle von 0,00 – 1,40 m
Überdachte Stellplätze	RKS 3	2,00	Splitt von 0,00 – 0,15 m
	RKS 4	1,30	Ziegelbruch, Kohle von 0,00 – 1,30 m
	RKS 5	2,30	Ziegelbruch, Schotter, Kohle von 0,00 – 2,30 m
	RKS 6	0,90	Ziegelbruch, Schotter, Kohle von 0,09 – 0,90 m

Tabelle 4: Vor-Ort-Befunde, Feststoff

Organoleptische Auffälligkeiten der erschlossenen Bodenschichten beschränken sich somit auf die Auffüllung.

6.2.2.2 Laboranalysen, Feststoff

Die Feststoffanalysen sind nachfolgend zusammengefasst (Laborberichte vgl. Anlage 3).

Verdachts- fläche/Bereich	Auf- schluss	Tiefe	Mat.	MKW	PAK-16	BaP	PCB-6
		m u. GOK					
mg/kg							
Grünfläche	RKS 1	1,00 – 1,30	A	250	3,4	0,33	< BG
		1,65 – 2,00	B	< 40	< BG	< 0,05	-
	RKS 2	0,40 – 1,40	A	< 40	13,5	0,85	< BG
		1,40 – 2,00	B	< 40	< BG	< 0,05	-
Überdachte Stellplätze	RKS 3	0,15 – 1,15	A	< 40	< BG	< 0,05	< BG
		2,00 – 2,80	B	< 40	< BG	< 0,05	< BG
	RKS 4	0,00 – 1,30	A	< 40	7,4	0,90	< BG
		1,30 – 2,00	B	< 40	< BG	< 0,05	< BG
	RKS 5	0,00 – 2,30	A	< 40	11,4	0,73	< BG
		2,30 – 3,00	B	< 40	< BG	< 0,05	-
	RKS 6	0,09 – 0,40	A	170	1,2	0,11	< BG
		0,90 – 2,70	B	< 40	< BG	< 0,05	< BG
Hintergrundwert [9]				50 (100) ⁴	1	-	0,05
Hintergrundwert Grünland [18]				-	0,405	0,03	0,021
Vorsorgewert ¹ [1]				-	3	0,3	0,05
Prüfwert, Wohngebiete [1]				-	-	4	0,8
Z0 [6]				100	3	0,3	0,05
Z0* [6]				200 (400) ²	3	0,6	0,1
Z1 [6]				300 (600) ²	3 (9) ³	0,9	0,15
Z2 [6]				1.000 (2.000) ²	30	3	0,5
DK 0 [12], [17]				500	30	-	1 ⁵

A = Auffüllung, B = natürlicher Untergrund

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

< BG = alle Einzelwerte kleiner Bestimmungsgrenze

1 für Lehm/Schluff bzw. Humusgehalt ≤ 8 %

2 Zuordnungswerte Z0 bis Z0*IIIA gelten für C₁₀ bis C₄₀, Werte ohne Klammer für C₁₀ bis C₂₂, Klammerwerte für C₁₀ bis C₄₀.
 Das MKW-Analysenergebnis bezieht sich auf C₁₀ bis C₄₀.

3 Einbau von Bodenmaterial mit Werten > 3 und ≤ 9 mg/kg nur bei hydrogeologisch günstigen Verhältnissen

4 bei humosen Oberböden > 1 % Humus

5 bezieht sich auf PCB₇

Tabelle 5: Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter)

Verdachts- fläche/Bereich	Auf- schluss	Tiefe	Mat.	PCE	TCE	cDCE	PCM	Σ LHKW
		m u. GOK						
Grünfläche	RKS 1	1,00 – 1,30	A	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< BG
	RKS 2	0,40 – 1,40	A	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< BG
Überdachte Stellplätze	RKS 3	2,00 – 2,80	B	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< BG
	RKS 4	0,00 – 1,30	A	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< BG
	RKS 5	0,00 – 2,30	A	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< BG
	RKS 6	0,09 – 0,40	A	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< BG
Hintergrundwert [9]				-	-	-	-	0,001
Orientierende Hinweise, Wohngebiete [2]				1,5	0,3	-	-	-
Z0 – Z2 [6]				-	-	-	-	1
DK 0 [12], [17]				-	-	-	-	2

A = Auffüllung, B = natürlicher Untergrund
- = unpraktikabel hoch oder keine Werte
< BG = alle Einzelwerte kleiner Bestimmungsgrenze

Tabelle 6: Analyseergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – LHKW)

Verdachts- fläche/Bereich	Auf- schluss	Tiefe	Mat.	Benzol	Toluol	Xylole*	Ethyl- benzol	Σ BTEX
		m u. GOK						
Grünfläche	RKS 1	1,00 – 1,30	A	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< BG
	RKS 2	0,40 – 1,40	A	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< BG
Überdachte Stellplätze	RKS 3	2,00 – 2,80	B	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< BG
	RKS 4	0,00 – 1,30	A	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< BG
	RKS 5	0,00 – 2,30	A	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< BG
	RKS 6	0,09 – 0,40	A	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< BG
Hintergrundwert [9]				0,01	0,01	-	-	0,01
Orientierende Hinweise, Wohngebiete [2]				0,1	10	10	3	-
Z0 – Z2 [6]				-	-	-	-	1
DK 0 [12], [17]				-	-	-	-	6

A = Auffüllung, B = natürlicher Untergrund
- = unpraktikabel hoch oder keine Werte
< BG = alle Einzelwerte kleiner Bestimmungsgrenze
* Xylole = o-Xylol (1,2-Dimethylbenzol) + m-Xylol (1,3-Dimethylbenzol) + p-Xylol (1,4-Dimethylbenzol)

Tabelle 7: Analyseergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – BTEX)

Verdachts- fläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	Mat.	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
		m u. GOK									
Grünfläche	RKS 1	1,00 – 1,30	A	10	26	0,2	19	20	19	0,08	57
		1,65 – 2,00	B	14	17	< 0,2	37	16	33	< 0,07	79
	RKS 2	0,40 – 1,40	A	14	82	0,3	41	49	38	0,34	115
		1,40 – 2,00	B	15	18	0,2	39	31	40	< 0,07	85
Über- dachte Stellplätze	RKS 3	0,15 – 1,15	A	14	17	< 0,2	38	16	32	< 0,07	77
		2,00 – 2,80	B	11	17	< 0,2	40	31	34	< 0,07	75
	RKS 4	0,00 – 1,30	A	15	62	0,3	36	26	33	0,35	113
		1,30 – 2,00	B	13	18	0,5	43	22	42	< 0,07	88
	RKS 5	0,00 – 2,30	A	16	48	0,3	44	32	38	0,28	121
		2,30 – 3,00	B	< 0,8	< 0,2	< 0,2	2	18	2	< 0,07	72
	RKS 6	0,09 – 0,40	A	4	9	0,4	11	14	16	< 0,07	27
		0,90 – 2,70	B	12	17	0,3	36	20	32	< 0,07	85
Hintergrundwert [18] (max.)				17 ⁴	120	2,2	99	95	142	0,2 ⁴	165
Vorsorgewert [1] ¹					70	1	60	40	50	0,5	150
Prüfwert, Wohngebiete [1]				50	400	20 ²	400		140	20	
Z0 [6] ¹				15	70	1	60	40	50	0,5	150
Z0* [6]				15/20 ³	140	1	120	80	100	1	300
Z1 [6]				45	210	3	180	120	150	1,5	450
Z2 [6]				150	700	10	600	400	500	5	1.500

A = Auffüllung, B = natürlicher Untergrund

1 für Lehm/Schluff bzw. Humusgehalt ≤ 8 %

2 In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereich für Kinder wie auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.

3 15 mg/kg für Bodenarten Sand und Lehm/Schluff, 20 mg/kg für Bodenart Ton.

4 Hintergrundwert gemäß [9]

Tabelle 8: Analyseergebnisse, Feststoff (anorganische Parameter – Metalle)

Entsprechend den obigen Tabellen ergaben sich weit überwiegend unauffällige Schadstoffgehalte in der Größenordnung der natürlichen Hintergrund- bzw. Vorsorgewerte.

Hinsichtlich des Wirkungspfads Boden – Mensch (Wohngebiete) ergaben sich keine Prüfwerüberschreitungen.

Bei einem Teil der Proben wurden jedoch entsorgungsrelevante Bodenverunreinigungen durch MKW, PAK, sowie Arsen, Blei und Kupfer bis max. Größenordnung Z2 gem. VwV Bodenverwertung festgestellt.

6.2.3 Feststoffeluat

Die Analysen sind nachfolgend zusammengefasst (zu den Laborberichten vgl. Anlage 3).

Verdachts- fläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	Mat.	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
		m u. GOK		µg/l							
Grünflä- che	RKS 1	1,00 – 1,30	A	3	4	< 0,3	7	< 5	3	< 0,2	11
	RKS 2	0,40 – 1,40	A	2	5	< 0,3	1	< 5	1	< 0,2	30
Über- dachte Stellplätze	RKS 3	2,00 – 2,80	B	< 1	< 1	< 0,3	< 1	< 5	< 1	< 0,2	< 10
	RKS 4	0,00 – 1,30	A	2	< 1	< 0,3	< 1	10	4	< 0,2	< 10
	RKS 5	0,00 – 2,30	A	< 1	< 1	< 0,3	< 1	< 5	< 1	< 0,2	< 10
	RKS 6	0,09 – 0,40	A	< 1	< 1	< 0,3	< 1	< 5	< 1	< 0,2	< 10
Hintergrundwert [7]				3	4	1	2	5	3	0,05	150
Prüfwert Grundwasser [1]				10	25	5	50	50	50	1	500
Z0*, Z1.1 [6]				14	40	1,5	12,5	20	15	0,5	150
Z1.2 [6]				20	80	3	25	60	20	1	200
Z2 [6]				60	200	6	60	100	70	2	600
DK 0 [12]				50	50	4	50	200	40	1	400

A = Auffüllung, B = natürlicher Untergrund

Tabelle 9: Analyseergebnisse, Eluat (anorganische Parameter – Metalle)

Wie obiger Tabelle zu entnehmen ist, ergaben sich bei den Eluatuntersuchungen durchweg unauffällige Schwermetallgehalte. Diese lagen zumeist unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze.

Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Grundwasser ergaben sich in den Eluatproben keine Prüfwertüberschreitungen.

Hinsichtlich der orientierenden abfallrechtlichen Ersteinstufung ergaben sich unauffällige Schadstoffgehalte.

6.2.4 Orientierende abfallrechtliche Übersichtsanalyse

Die ergänzenden Analysen zur orientierenden abfallrechtlichen Ersteinstufung nach VwV [6] und DepV [12] sind nachfolgend zusammengefasst (zu den Laborberichten vgl. Anlage 3).

Verdachtsfläche/ Bereich	Aufschluss	Tiefe	Mat.	Cyanid ges.	TI	EOX	TOC	Extrah. lipophile Stoffe
		m u. GOK		mg/kg			Masse-%	
Grünfläche	RKS 1	1,00 – 1,30	A	< 0,5	< 0,2	< 1,0	-	-
	RKS 2	0,40 – 1,40	A	< 0,5	0,3	< 1,0	1,7	< 0,02
Überdachte Stellplätze	RKS 3	2,00 – 2,80	B	< 0,5	0,3	< 1,0	-	-
	RKS 4	0,00 – 1,30	A	< 0,5	0,2	< 1,0	-	-
	RKS 5	0,00 – 2,30	A	< 0,5	0,3	< 1,0	1,5	< 0,02
	RKS 6	0,09 – 0,40	A	< 0,5	0,4	< 1,0	-	-
Z0 ¹ , Z0* [6]					0,7	1		
Z1 [6]				3	2,1	3		
Z2 [6]				10	7	10		
DK 0 [12]							1	0,1
DK I [12]							1	0,4
DK II [12]							3	0,8

A = Auffüllung, B = natürlicher Untergrund
 1 für Lehm/Schluff

Tabelle 10: Abfallrechtliche Übersicht, Feststoff (ergänzende Parameter VwV und DepV)

Verdachts- fläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	Mat.	pH-Wert	El. Leitf.	Chlorid	Sulfat	Cyanid ges.	Phenol- index
		m u. GOK							
Grünfläche	RKS 1	1,00 – 1,30	A	9,3	59	< 1,0	1,3	< 5	< 10
	RKS 2	0,40 – 1,40	A	8,4	120	< 1,0	< 1,0	< 5	< 10
Überdachte Stellplätze	RKS 3	2,00 – 2,80	B	8,7	199	1,3	17	< 5	< 10
	RKS 4	0,00 – 1,30	A	8,1	1.190	34	70	< 5	< 10
	RKS 5	0,00 – 2,30	A	8,1	339	< 1,0	33	< 5	< 10
	RKS 6	0,09 – 0,40	A	9,5	70	1,2	11	< 5	< 10
Z0 – Z1.1 [6]				6,5 – 9,5	250	30	50	5	20
Z1.2 [6]				6 – 12	1.500	50	100	10	40
Z2 [6]				5,5 – 12	2.000	100	150	20	100
DK 0 [12]				5,5 – 13		80	100		100

A = Auffüllung, B = natürlicher Untergrund

Tabelle 11: Abfallrechtliche Übersicht, Eluat (ergänzende Parameter VwV und DepV)

Ver- dachts- fläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	Mat.	DOC	Cyanide l.fs.	Fluo- rid	Ba	Mo	Sb ¹	Se	gel. Stoffe
		m u. GOK									
Grünfläche	RKS 2	0,40 – 1,40	A	3,3	< 0,005	0,8	0,025	0,008	0,001	<0,001	< 150
Über- dachte Stellplätze	RKS 5	0,00 – 2,30	A	7,1	< 0,005	0,3	0,038	0,004	<0,001	<0,001	330
DK 0 [12]				50	0,01	1	2	0,05	0,006	0,01	400

A = Auffüllung, B = natürlicher Untergrund

1 Überschreitungen des Antimonwerts sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschritten wird.

Tabelle 12: Abfallrechtliche Übersicht, Eluat (ergänzende Parameter DepV)

Entsprechend den Tabellen 10 bis 12 ergab sich hinsichtlich der ergänzenden abfallrechtlichen Parameter bei der Probe RKS 4 / 0,00 – 1,30 m ein erhöhter Gehalt von Chlorid und Sulfat, sowie eine erhöhte elektrische Leitfähigkeit in der Größenordnung Z1.2 gem. VwV Bodenverwertung. Zudem ergab sich bei den Proben RKS 2 / 0,40 – 1,40 m und RKS 5 / 0,00 – 2,30 m ein erhöhter TOC-Gehalt (organische Substanz) (Größenordnung DK II gem. DepV). Der DOC-Gehalt war aber unauffällig und lag in der Größenordnung der Deponieklasse DK 0 gem. DepV [2]. Eine Überschreitung des TOC-Werts bei einer Materialentsorgung ist unter der Voraussetzung einer behördlichen Genehmigung gem. Anhang 3 zur DepV [3] möglich.

Bei den übrigen Proben ergaben sich unauffällige Schadstoffgehalte (Größenordnung Z0 gem. VwV Bodenverwertung bzw. DK 0 gem. DepV).

7 Bewertung und Vorschläge zum weiteren Vorgehen

7.1 Gefährdungsabschätzung

7.1.1 Wirkungspfad Boden – Grundwasser

Bei Feststoffkonzentrationen im Schadstoffherd deutlich oberhalb des Hintergrund- und Vorsorgewertebereichs bzw. bei Eluat- oder Sickerwasserkonzentrationen oberhalb der Prüfwerte ist zu prüfen, ob das Grundwasser gefährdet sein könnte. Derartige Schadstoffgehalte haben sich in den untersuchten Boden- und Wasserproben aus dem Baugebiet Hofstatt nicht ergeben.

Weiterhin ist zu berücksichtigen:

<u>Fläche</u>	<u>Kriterium</u>	<u>Einschätzung/Feststellung</u>
Christophstraße 16/1, Tübingen	Zentrum der Verdachtsflächen:	hinreichend erfasst
	wesentliche Änderungen der Schadstoffkonzentrationen:	in überschaubarer Zukunft entsprechend den chemisch-physikalischen Schadstoffeigenschaften nicht zu erwarten.

Im Ergebnis ist u. E. Folgendes festzustellen:

Fläche	Kriterium/Frage	Ergebnis/Bewertung
Christophstraße 16/1, Tübingen	Untersuchungsziel	erreicht
	Schadstoffkonzentrationen	< Prüfwert
	sonstige Feststellungen	keine
	SBV/Altlast	Verdacht insoweit ausgeräumt
	Neubewertung bei wesentl. Änderungen der Nutzung oder Exposition	nicht erforderlich
	Entsorgungsrelevanz (vgl. Kapitel 7.2)	ja
	Beweisniveau/Einstufung bzw. Handlungsbedarf	BN 2/B Ent

Tabelle 13: Bewertung, Wirkungspfad Boden – Grundwasser

7.1.2 Wirkungspfad Boden – Mensch

Die Probennahme erfolgte teilweise am Ort der Beurteilung (Tiefenstufe 0 – 35 cm) sowie in unterlagernden Schichten. Bei keiner der untersuchten Proben ergaben sich Prüfwertüberschreitungen.

Neben der Höhe der Schadstoffkonzentrationen (vgl. Kapitel 6.2) ist zu berücksichtigen:

<u>Fläche</u>	<u>Kriterium</u>	<u>Einschätzung/Feststellung</u>
Christophstraße 16/1, Tübingen	Fläche mit Prüfwertüberschreitungen oder dementsprechendem Verdacht:	entfällt
	Expositionsszenario: wesentliche Änderungen der Schadstoffkonzentrationen:	entfällt in überschaubarer Zukunft entsprechend den chemisch-physikalischen Schadstoffeigenschaften nicht zu erwarten

Im Ergebnis ist u. E. Folgendes festzustellen:

Fläche	Kriterium/Frage	Ergebnis/Bewertung
Christophstraße 16/1, Tübingen	Untersuchungsziel	erreicht
	Schadstoffkonzentrationen	< Prüfwert
	sonstige Feststellungen	keine
	SBV/Altlast	Verdacht insoweit ausgeräumt
	Neubewertung bei wesentl. Änderungen der Nutzung oder Exposition	nicht erforderlich
	Entsorgungsrelevanz (vgl. Kapitel 7.2)	ja
	Beweisniveau/Einstufung bzw. Handlungsbedarf	BN 2/B Ent

Tabelle 14: Bewertung, Wirkungspfad Boden – Mensch

7.2 Ergänzende Hinweise für evtl. Baumaßnahmen

Unabhängig von der Gefährdungsabschätzung (vgl. Kapitel 7.1) führen Überschreitungen der Vorsorge- oder Z0-Werte sowie organoleptische Auffälligkeiten (z. B. Fremd Beimengungen, Geruch) zu einer Entsorgungsrelevanz des Bodenmaterials, was im Falle von Baumaßnahmen mit Mehrkosten im Vergleich zu natürlichem Boden verbunden sein kann. Hiermit muss im gesamten Bereich des Grundstücks gerechnet werden. Erhöhte Stoffgehalte mit der Folge abfallrechtlich oder bodenschutzrechtlich bedingter Mehraufwendungen können in Abhängigkeit von der geologischen Prägung und von anthropogenen Einflüssen auch naturbedingt sein oder großflächig siedlungsbedingt auftreten. Diesbezügliche Untersuchungen waren jedoch nicht Gegenstand des Auftrags.

Ob die Entsorgungsrelevanz tatsächlich zu Mehrkosten führt, hängt insbesondere von der Lage und vom Umfang evtl. Baumaßnahmen sowie vom Entsorgungskonzept für Aushubmaterial ab. Der Einsatz überschüssigen Materials zu Verfüll- und Modellierungszwecken am Herkunftsort ist grundsätzlich möglich.

Bei Erd- und Aushubarbeiten ist daher ggf. eine auf die abfallwirtschaftlichen, bodenschutzrechtlichen und arbeitsschutzrechtlichen Belange bezogene Planung und Überwachung vorzusehen.

7.3 Schlussbemerkungen

Aufgrund der punktuellen Erkundung entsprechend der Aufgabenstellung und aufgrund natürlicher oder anthropogener Heterogenitäten der Untergrundbeschaffenheit (vgl. u. a. Kapitel 6 und Anlage 2) sind kleinräumige Abweichungen von den beschriebenen örtlichen Verhältnissen nicht auszuschließen. Auf vorgenutzten Standorten können in Einzelfällen auch außerhalb von räumlich lokalisierbaren Verdachtsbereichen Bodenbelastungen bestehen. Daher sind eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angebotenen Bodenverhältnisse im Vergleich mit den im Gutachten enthaltenen Angaben erforderlich. Bei Erdarbeiten ist deshalb sorgfältig auf Auffälligkeiten zu achten und in Zweifelsfällen ein Gutachter hinzuzuziehen.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit inkl. aller Anlagen gültig. Die Weitergabe oder Verwendung von Teilen bzw. Auszügen bedürfen der Genehmigung der HPC AG. Es wird empfohlen, eventuelle Schlussfolgerungen vom vorliegenden Gutachten auf beabsichtigte vertragliche Regelungen z. B. bei Grundstücksverkäufen oder bei Bau- und Lieferleistungen mit uns detailliert abzustimmen. Für Planungen im Bereich Bodenmechanik und Grundbau gelten im Übrigen andere Beurteilungskriterien und -maßstäbe des Untergrunds, weshalb das vorliegende Gutachten für derartige Fragestellungen nicht herangezogen werden kann.

Wir empfehlen, das vorliegende Gutachten dem zuständigen Landratsamt zur Kenntnis zu geben.

HPC AG

Projektleiter



Cornelius Weist
M.Sc. Umweltnaturwissenschaften

Geprüft



Michael Spintzyk
Dipl.- Geologe

ANHANG

- 1 Quellen- und Literaturverzeichnis
- 2 Abkürzungsverzeichnis

Quellen- und Literaturverzeichnis

- [1] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999
- [2] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO): Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten – Informationsblatt für den Vollzug, Stand 01.09.2008 (Ergänzung zu Tab. 2, Phenol: Juni 2009)
- [3] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 17. März 1998
- [4] Hipp/Rech/Turian: Das Bundes-Bodenschutzgesetz mit Bodenschutz- und Altlastenverordnung, Leitfaden – 1. Aufl. – München, Berlin: Rehm, 2000
- [5] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg: Die Amtsermittlung bei altlastverdächtigen Flächen nach § 9 Abs. 1 BBodSchG (orientierende Untersuchung) – Hinweise für den Verwaltungsvollzug –, Altlasten und Grundwasserschadensfälle
- [6] Umweltministerium Baden-Württemberg: Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007 (GABl. Nr. 4, S. 172), zuletzt berichtigt am 29. Dezember 2017 (GABl. Nr. 13, S. 656), in Kraft getreten am 14. März 2017, Gültigkeit verlängert bis zum Inkrafttreten der Änderung zur Bundesbodenschutzverordnung, längstens bis 31. Dezember 2021 (GABl. Nr. 10, S. 331)
- [7] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Untersuchungsstrategie Grundwasser, Karlsruhe, September 2008
- [8] Umweltbundesamt (Hrsg.): Berechnung von Prüfwerten zur Bewertung von Altlasten – Berlin: Erich Schmidt, Grundwerk, 1999
- [9] Sozialministerium und Umweltministerium Baden-Württemberg: Verwaltungsvorschrift über Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen. Erlass vom 16.09.1993 in der Fassung vom 01.03.1998 mit Hinweisen der Landesanstalt für Umweltschutz, Stand 30.04.1998. *Die VwV ist seit Ende 2005 nicht mehr gültig, jedoch können Teile im Grundsatz weiterhin angewendet werden, vgl. [7].*
- [10] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Altlastenbewertung – Priorisierungs- und Bewertungsverfahren Baden-Württemberg, Karlsruhe, Februar 2016
- [11] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Ableitung von Geringfügigkeits-schwellenwerten für das Grundwasser – Aktualisierte und überarbeitete Fassung. 2016, Januar 2017
- [12] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) in der Fassung vom 27. April 2009
- [13] Eikmann et al. (Hrsg.): Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen - Berlin: Erich Schmidt, Grundwerk, 2007
- [14] Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg: WaBoA – Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg, 2007
- [15] Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (Hrsg.): Geologische Karte von Baden-Württemberg 1 : 25 000

- [16] Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (Hrsg.): Geologische Karte 1 : 50 000, Geodaten der Integrierten geowissenschaftlichen Landesaufnahme (GeoLa). http://www.lgrb-bw.de/aufgaben_lgrb/geola/produkte_geola [24.08.2020]
- [17] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg: Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen, Stand: Mai 2012
- [18] Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO): Hintergrundwerte für anorganische und organische Stoffe in Böden, 4. überarbeitete und ergänzte Auflage, 2017
- [19] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Sickerwasserprognose bei der orientierenden Untersuchung – Arbeitshilfe für die strukturierte Sickerwasserprognose, Dezember 2017

Abkürzungsverzeichnis

γ -HCH	Gamma-Hexachlorcyclohexan = Lindan
μ	„Mikro“, 10^{-6}
AKW	Aromatische Kohlenwasserstoffe (s. auch BTEX)
AOX	Adsorbierbare organisch gebundene Halogene
AP	Ansatzpunkt
As	Arsen
Ba	Barium
BaP	Benzo(a)pyren (Einzelparameter der PAK)
Ben	Benzol
BG	Bestimmungsgrenze
BN	Beweisniveau
BRI	Brutto-Rauminhalt
BS	Baggerschurf
BSB	Biochemischer Sauerstoffbedarf
BTEX	Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX-Aromaten)
Cd	Cadmium
cDCE	Cis-1.2-Dichlorethen
Cr	Chrom
Cr VI	Chromat
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
C _{SiWa}	Sickerwasserkonzentration
Cu	Kupfer
Cyan. ges.	Cyanide gesamt
DDT	Dichlordiphenyltrichlorethan
DK	Deponieklasse
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff
DU	Detailuntersuchung
E _{max} -Wert	Maximaler Emissionswert
EOX	Extrahierbare organisch gebundene Halogene
ET	Endtiefe
FCKW	Fluorchlorkohlenwasserstoffe
GFS	Geringfügigkeitsschwelle
GOK	Geländeoberkante
GR	Glührückstand
GV	Glühverlust
GW	Grundwasser
GWL	Grundwasserleiter
GWM	Grundwassermessstelle
GWN	Grundwasserneubildung
H-B	Hintergrundwert Boden
HCB	Hexachlorbenzol
HCH	Hexachlorcyclohexan
HEL	Heizöl (leicht)
Hg	Quecksilber
HU	Historische Untersuchung
H-W	Hintergrundwert Wasser
IMPv	Immissionspumpversuch
KPv	Kurzpumpversuch
KRB	Kleinrammbohrung
KW (GC)	Kohlenwasserstoffe (Gaschromatograph)
Lf	Elektrische Leitfähigkeit
LHKW	Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe
m u. GOK	Meter unter Geländeoberkante
m ü. NHN	Meter über Normalhöhennull
m ü. NN	Meter über Normalnull

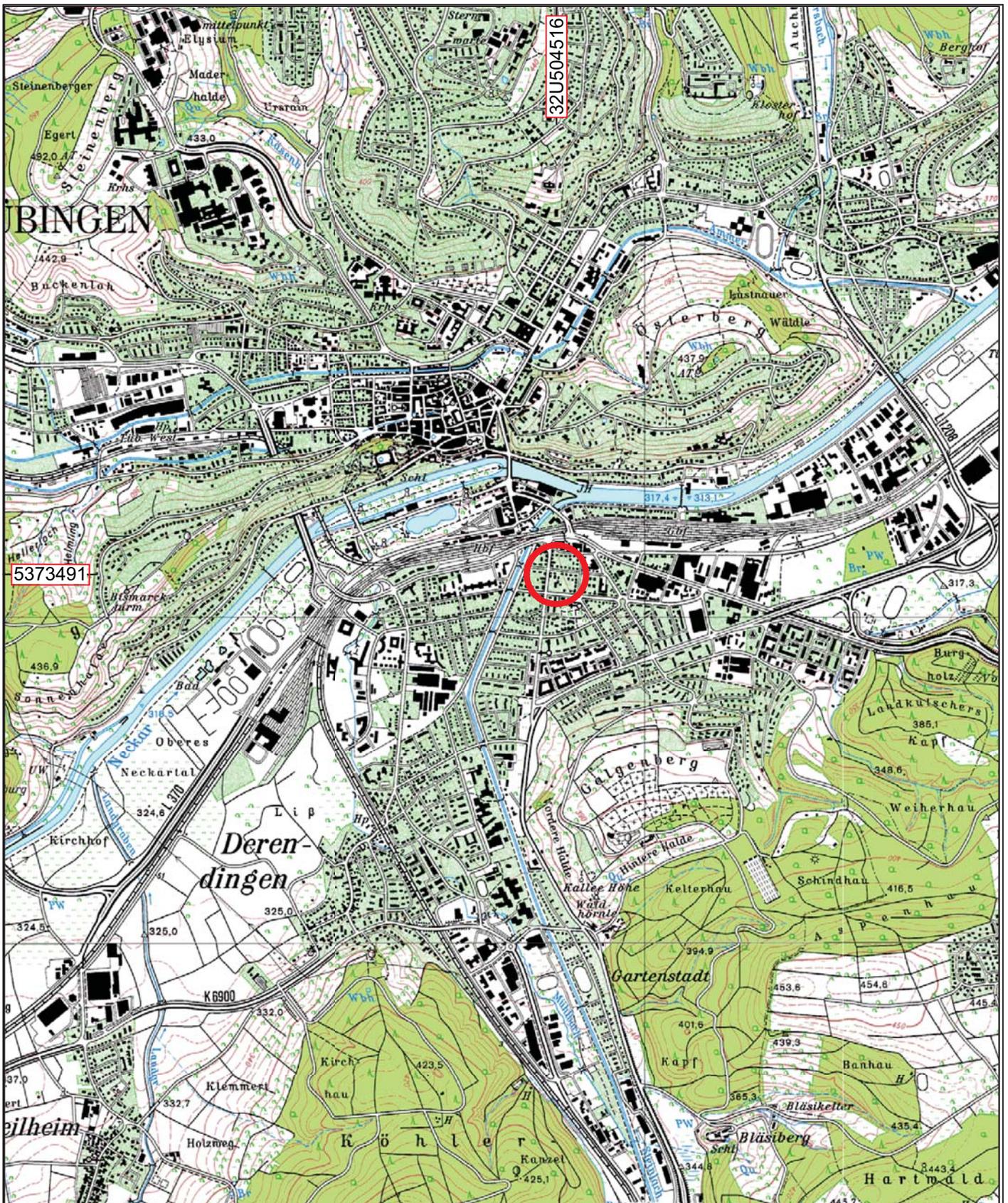
m u. POK	Meter unter Pegeloberkante
Mat.	Material
MHW	Mittleres Hochwasser
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
MNW	Mittleres Niedrigwasser
Mo	Molybdän
MP	bei Wasserstandsmessungen: Messpunkt
MP	bei Proben: Mischprobe
MTBE	Methyl-Tertiär-Butylether
MW	Mittelwasser
n	„Nano“, 10 ⁻⁹
Nap	Naphthalin (Einzelparameter der PAK)
Ni	Nickel
NN	Normalnull
O ₂	Sauerstoff
OCP	Organochlorpestizide (Pflanzenschutzmittel)
OdB	Ort der Beurteilung
OK	Oberkante
OU	Orientierende Untersuchung
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PAK-15	PAK-16 ohne Naphthalin
PAK-16	16 PAK-Einzelparameter nach EPA
Pb	Blei
PBSM	Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCB-6	6 PCB-Einzelparameter nach Ballschmiter
PCDD	Polychlorierte Dibenzodioxine
PCDF	Polychlorierte Dibenzofurane
PCE	Tetrachlorethen
PCM	Tetrachlormethan
PCP	Pentachlorphenol
Per	Tetrachlorethen
pH	pH-Wert
POK	Pegeloberkante
PP	Pumpprobennahme
PV	Pumpversuch
RC	Recycling
Redox	Redoxpotenzial
RKB	Rammkernbohrung
RKS	Rammkernsondierung
Sb	Antimon
SBV	Schädliche Bodenveränderung
Se	Selen
SG	Schürfgrube
SM	Metalle (Schwermetalle + Arsen)
SPR	Simultane Pumprate
Stk.	Stück
SWM	Sickerwassermessstelle
T	Temperatur
TC	Gesamter Kohlenstoff
TCE	Trichlorethen
TK	Topografische Karte
TI	Thallium
TM	Trockenmasse (entspricht Trockensubstanz)
TOC	Gesamter organisch gebundener Kohlenstoff
TR	Trockenrückstand
Tri	Trichlorethen
TS	Trockensubstanz

VC	Vinylchlorid
VK	Vergaserkraftstoff
WA	Wiederanstieg
WGK	Wassergefährdungsklasse
Zn	Zink

ANLAGE 1

Planunterlagen

- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
- 1.2 Lageplan der Rammkernsondierungen, Maßstab 1 : 500



5373491

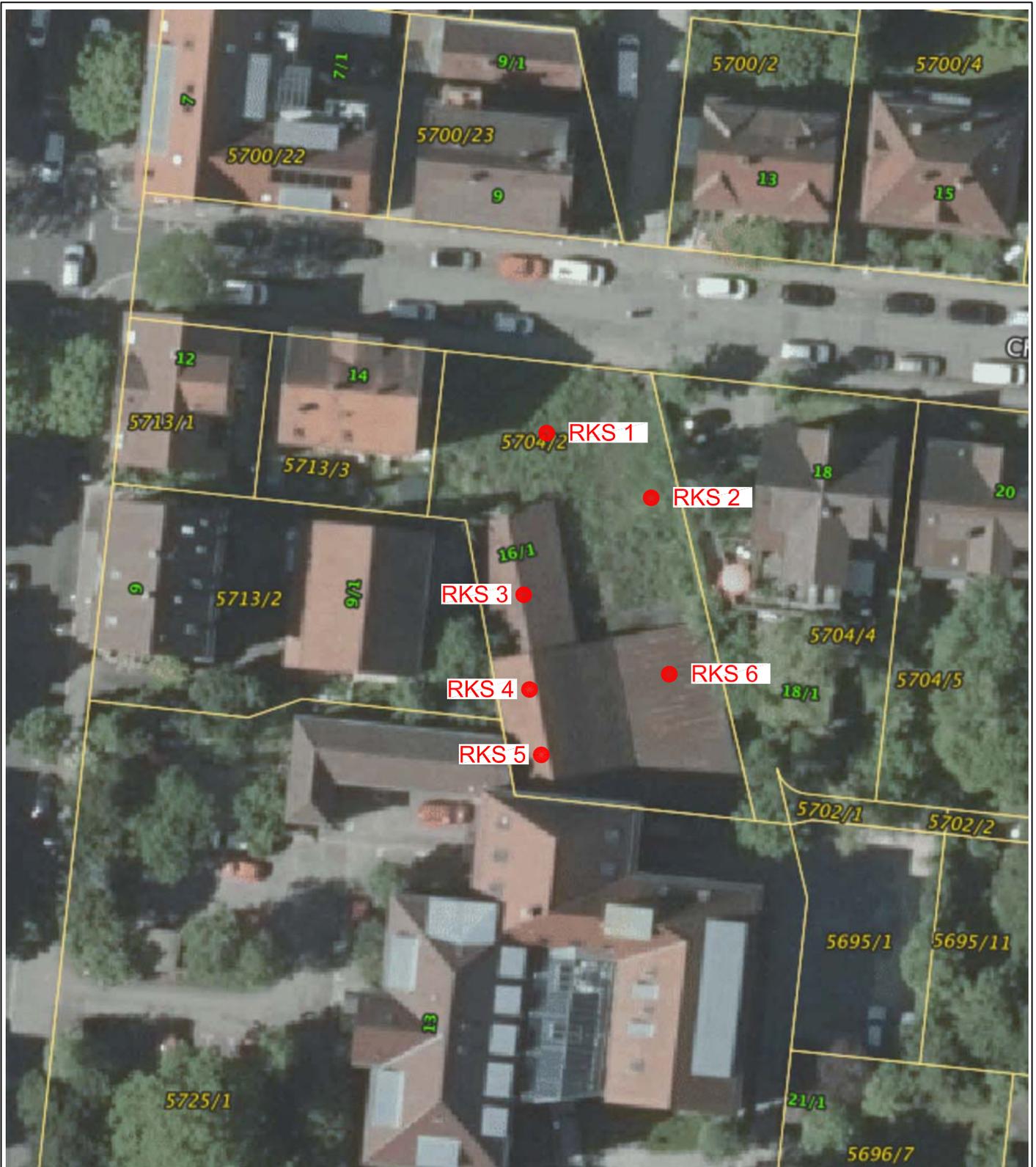
32U504516



Lage des Standorts

Grundlage Koordinatensystem: UTM(WGS84)

Projekt: Abfallr. OU Christophstraße 16/1, Tübingen		Anlage:	1.1
Darstellung:		Maßstab:	1:25000
		Projekt-Nr.:	2203792
		Name:	
		Datum:	
		Bearbeiter:	cw 17.08.20
		gezeichnet:	mz 17.08.20
		geprüft:	
		DIN- / Plangröße m²:	A4
Bauherr:/Auftraggeber: Technisches Rathaus Tübingen Brunnenstraße 3 72074 Tübingen		Planverfasser: HPC DAS INGENIEURUNTERNEHMEN HPC AG Schütte 12-16, 72108 Rottenburg Tel. 07472/158-0, Fax. 07472/158-111	
Pfadt/Zeichnungsnummer: H:\Projekte\HPC\20\203792\CAD\HPC_2203792_An1_1-1.dwg			



Zeichenerklärung:

RKS 1 - 6 ● Rammkernsondierung vom 12.08.2020



Plangrundlage:



Projekt: Abfallr. OU Christophstraße 16/1, Tübingen		Anlage:	1.2
		Maßstab:	1:500
		Projekt-Nr.:	2203792
Darstellung: Lageplan der Rammkernsondierungen		Name	Datum
		Bearbeiter:	cw 17.08.20
		gezeichnet:	mz 19.08.20
		geprüft:	
		DIN- / Plan- größe m:	A4
Bauherr/Auftraggeber: Technisches Rathaus Tübingen Brunnenstraße 3 72074 Tübingen		Planverfasser: HPC DAS INGENIEURUNTERNEHMEN	
		HPC AG Schütte 12-16, 72108 Rottenburg Tel. 07472/158-0, Fax. 07472/158-111	
Pfad/Zeichnungsnummer: H:\Projekt\HPC\20\203792\CAD\HPC_2203792_An1_1-2.dwg			

ANLAGE 2

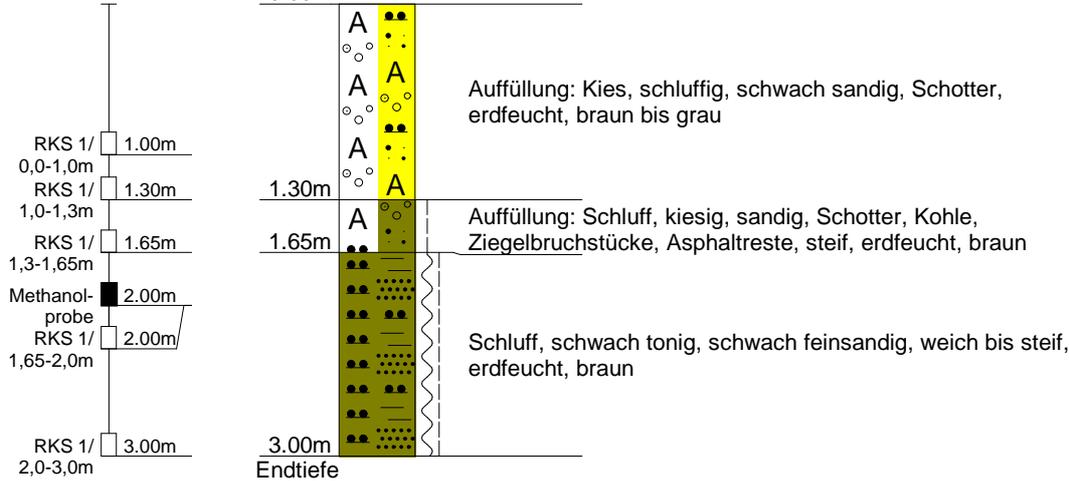
Profile der Rammkernsondierungen RKS 1 – RKS 6

Gutachten-Nr.: 2203792	Anlage: 2, Seite 1
Projektname: Abfallr. OU Christophstraße 16/1, Tübingen	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 320,39 m ü. NN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 12.08.2020/cw
UTM:	Dateiname: HPC_2203792_An1_2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 1

Ansatzpunkt: 320.39 m ü. NN
0.00m

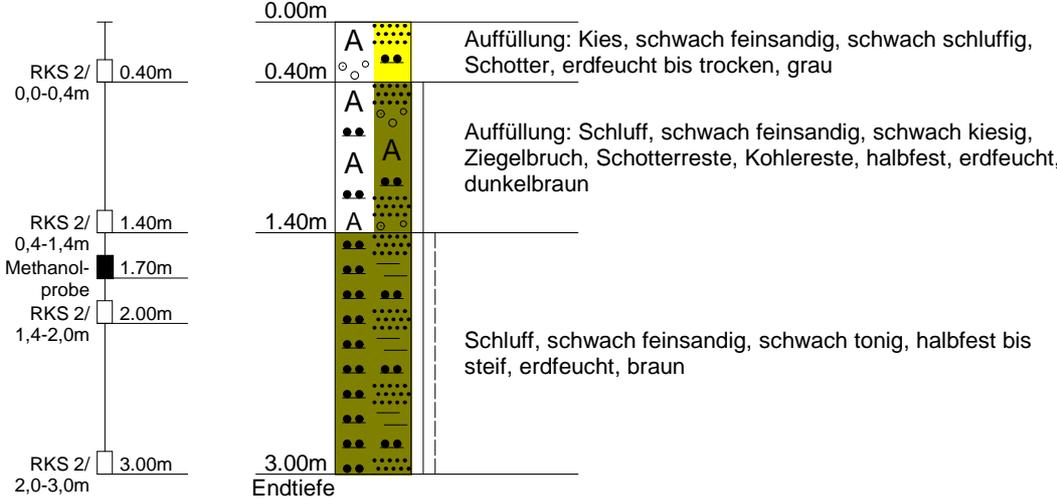


Gutachten-Nr.: 2203792	Anlage: 2, Seite 2
Projektname: Abfallr. OU Christophstraße 16/1, Tübingen	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 319,60 m ü. NN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 12.08.2020/cw
UTM:	Dateiname: HPC_2203792_An1_2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 2

Ansatzpunkt: 319.60 m ü. NN

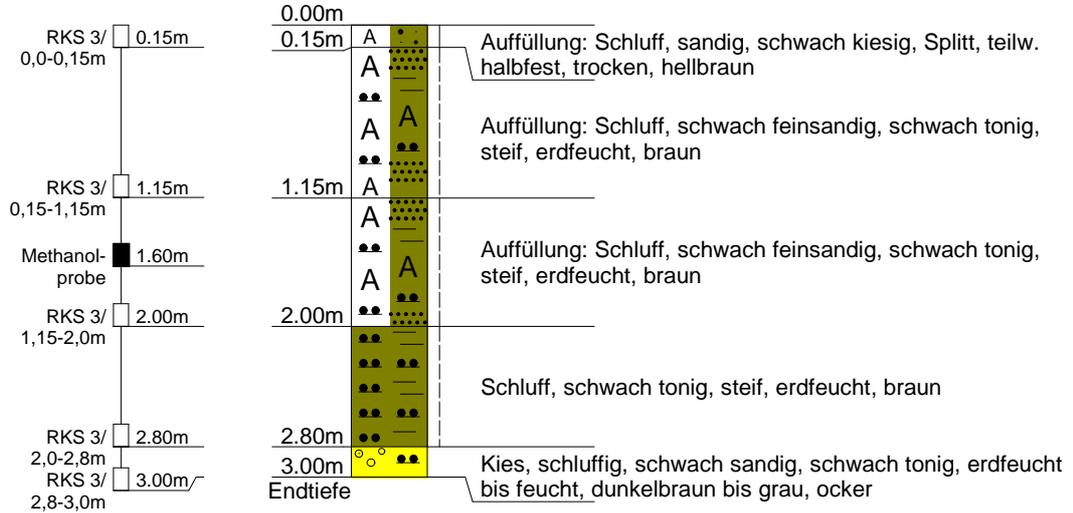


Gutachten-Nr.: 2203792	Anlage: 2, Seite 3
Projektname: Abfallr. OU Christophstraße 16/1, Tübingen	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 319,74 m ü. NN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 12.08.2020/cw
UTM:	Dateiname: HPC_2203792_An1_2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 3

Ansatzpunkt: 319.74 m ü. NN

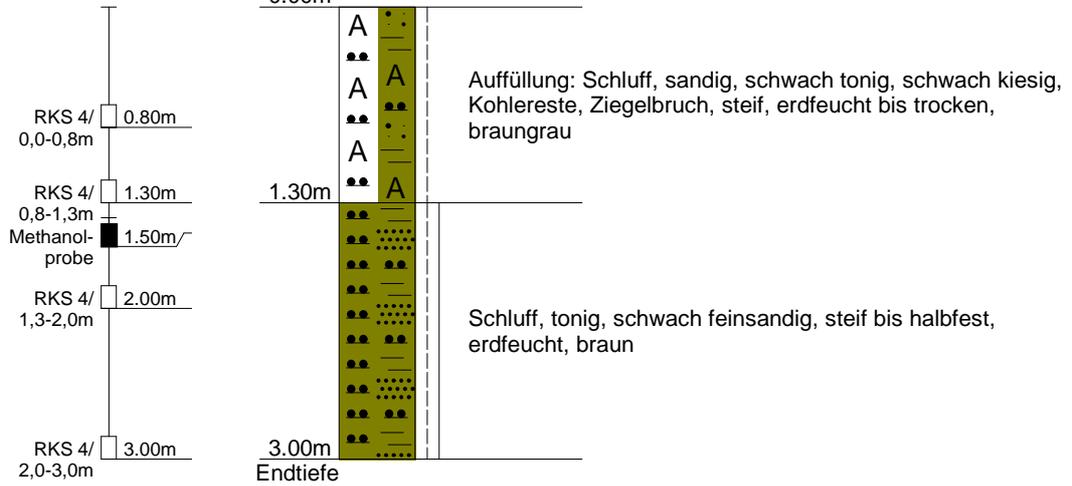


Gutachten-Nr.: 2203792	Anlage: 2, Seite 4
Projektname: Abfallr. OU Christophstraße 16/1, Tübingen	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 319,77 m ü. NN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 12.08.2020/cw
UTM:	Dateiname: HPC_2203792_An1_2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 4

Ansatzpunkt: 319.77 m ü. NN
0.00m

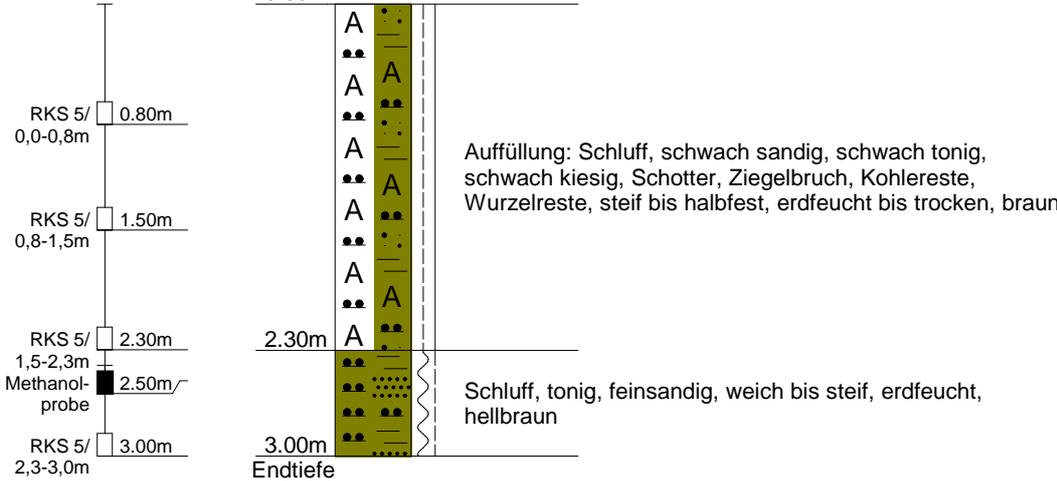


Gutachten-Nr.: 2203792	Anlage: 2, Seite 5
Projektname: Abfallr. OU Christophstraße 16/1, Tübingen	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 319,70 m ü. NN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 12.08.2020/cw
UTM:	Dateiname: HPC_2203792_An1_2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 5

Ansatzpunkt: 319.70 m ü. NN
0.00m

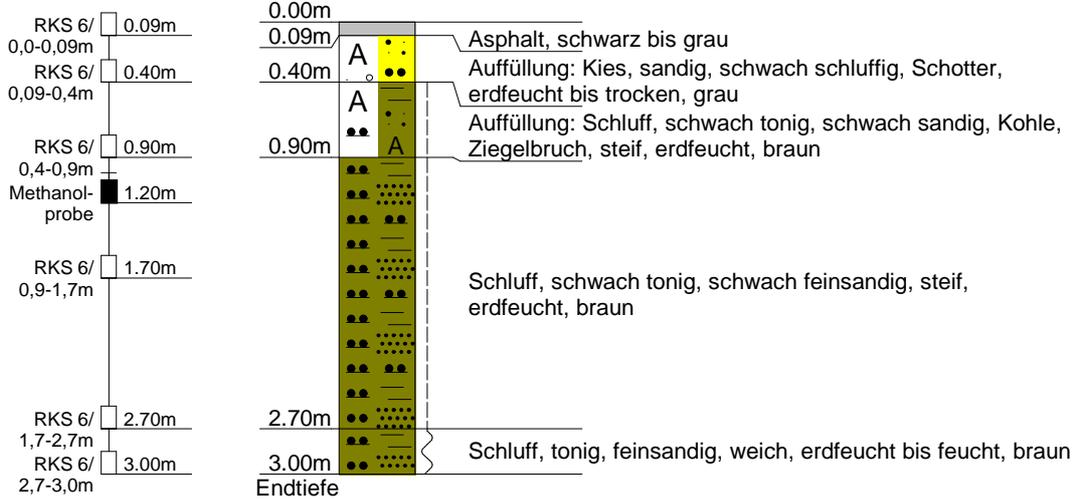


Gutachten-Nr.: 2203792	Anlage: 2, Seite 6
Projektname: Abfallr. OU Christophstraße 16/1, Tübingen	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 319,35 m ü. NN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 12.08.2020/cw
UTM:	Dateiname: HPC_2203792_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 6

Ansatzpunkt: 319.35 m ü. NN



ANLAGE 3

Laborberichte, chemisches Untersuchungslabor
Eurofins Umwelt Ost GmbH, Freiberg

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11
Gewerbegebiet Freiberg Ost - D-09627 - Bobritzsch-Hilbersdorf

HPC AG
Schütte 12-16
72108 Rottenburg

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12028811
EOL Auftragsnummer:
Prüfberichtsnummer: AR-20-FR-027665-01
Auftragsbezeichnung: 2203792 Christophstr. 16/1, Tübingen
Anzahl Proben: 6
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 12.08.2020
Probeneingangsdatum: 14.08.2020
Prüfzeitraum: 14.08.2020 - 20.08.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Katja Schulze
Prüfleitung
Tel. +49 37312076583

Digital signiert, 20.08.2020
Sophie Maixner
Prüfleitung



Probenbezeichnung	RKS 1 / 1,65-2,0m	RKS 2 / 1,4-2,0m	RKS 3 / 0,15-1,15m
Probenahmedatum/ -zeit	12.08.2020	12.08.2020	12.08.2020
Probennummer	120109801	120109804	120109807

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	FR	JE02	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	65,6	65,2	95,1
Fraktion > 2 mm	FR	JE02	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	34,4	34,8	4,9

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	80,2	82,8	84,9
--------------	----	------	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)[#]

Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	14,4	14,6	13,5
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	17	18	17
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	37	39	38
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	16	31	16
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	33	40	32
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	79	85	77

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	JE02	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	JE02	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	RKS 1 / 1,65-2,0m	RKS 2 / 1,4-2,0m	RKS 3 / 0,15-1,15m
Probenahmedatum/ -zeit	12.08.2020	12.08.2020	12.08.2020
Probennummer	120109801	120109804	120109807

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 52	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 101	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 153	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 138	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 180	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	-	-	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	-	-	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	RKS 4 / 1,3-2,0m	RKS 5 / 2,3-3,0m	RKS 6 / 0,9-2,7m
Probenahmedatum/ -zeit	12.08.2020	12.08.2020	12.08.2020
Probennummer	120109810	120109812	120109815

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	FR	JE02	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	64,1	64,8	65,1
Fraktion > 2 mm	FR	JE02	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	35,9	35,2	34,9

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	83,0	81,4	80,3
--------------	----	------	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)[#]

Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	12,8	< 0,8	12,3
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	18	< 2	17
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,5	< 0,2	0,3
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	43	2	36
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	22	18	20
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	42	2	32
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	88	72	85

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	JE02	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	JE02	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		RKS 4 /	RKS 5 /	RKS 6 /
				BG	Einheit	1,3-2,0m	2,3-3,0m	0,9-2,7m
				Probenahmedatum/ -zeit		12.08.2020	12.08.2020	12.08.2020
Probennummer		120109810	120109812	120109815				
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)								
PCB 28	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	< 0,01
PCB 52	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	< 0,01
PCB 101	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	< 0,01
PCB 153	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	< 0,01
PCB 138	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	< 0,01
PCB 180	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	-	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	-	(n. b.) ¹⁾

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit JE02 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11
Gewerbegebiet Freiberg Ost - D-09627 - Bobritzsch-Hilbersdorf

HPC AG
Schütte 12-16
72108 Rottenburg

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12028801
Prüfberichtsnummer: AR-20-FR-027738-01

Auftragsbezeichnung: 2203792 Christophstr. 16/1, Tübingen

Anzahl Proben: 2
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 12.08.2020

Probeneingangsdatum: 14.08.2020
Prüfzeitraum: 14.08.2020 - 21.08.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Katja Schulze
Prüfleitung
Tel. +49 37312076583

Digital signiert, 21.08.2020
Katja Schulze
Prüfleitung



Probenbezeichnung	RKS 2 / 0,4-1,4m	RKS 5 / 0,0-2,3m
Probenahmedatum/ -zeit	12.08.2020	12.08.2020
Probennummer	120109759	120109760

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenbegleitprotokoll	FR					siehe Anlage	siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	FR	JE02	DIN 19747: 2009-07		kg	0,5	0,7
Fraktion < 2 mm	FR	JE02	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	75,6	68,2
Fraktion > 2 mm	FR	JE02	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	24,4	31,8
Fremdstoffe (Art)	FR	JE02	DIN 19747: 2009-07			nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	JE02	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0
Siebückstand > 10mm	FR	JE02	DIN 19747: 2009-07			Ja	Ja
Rückstellprobe	FR		Hausmethode	100	g	235	261

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	85,0	85,2
--------------	----	------	-----------------------	-----	-------	------	------

Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Cyanide, gesamt	FR	JE02	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	------	------------------------	-----	----------	-------	-------

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)[#]

Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	14,3	16,2
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	82	48
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,3	0,3
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	41	44
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	49	32
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	38	38
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,34	0,28
Thallium (Tl)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,3	0,3
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	115	121

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust (550 °C)	FR	JE02	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	6,3	7,2
TOC	FR	JE02	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	1,7	1,5
Extrahierbare lipophile Stoffe	FR	JE02	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	< 0,02	< 0,02

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

EOX	FR	JE02	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	JE02	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	JE02	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40

Probenbezeichnung	RKS 2 / 0,4-1,4m	RKS 5 / 0,0-2,3m
Probenahmedatum/ -zeit	12.08.2020	12.08.2020
Probennummer	120109759	120109760

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Toluol	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Isopropylbenzol (Cumol)	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Styrol	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	RKS 2 / 0,4-1,4m	RKS 5 / 0,0-2,3m
Probenahmedatum/ -zeit	12.08.2020	12.08.2020
Probennummer	120109759	120109760

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,13	0,12
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,16	0,22
Fluoren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,17	0,24
Phenanthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,3	1,7
Anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,40	0,37
Fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,8	2,3
Pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,4	1,8
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,96	0,94
Chrysen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,87	0,79
Benzo[b]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,1	1,1
Benzo[k]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,40	0,39
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,85	0,73
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,41	0,32
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15	0,14
Benzo[ghi]perylen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,40	0,28
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	13,5	11,4
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	13,4	11,3

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	RKS 2 / 0,4-1,4m	RKS 5 / 0,0-2,3m
Probenahmedatum/ -zeit	12.08.2020	12.08.2020
Probennummer	120109759	120109760

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	FR	JE02	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,4	8,1
Temperatur pH-Wert	FR	JE02	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	20,9	21,1
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	JE02	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	120	339
Wasserlöslicher Anteil	FR	JE02	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15	0,33
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	FR	JE02	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150	330

Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Fluorid	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	0,8	0,3
Chlorid (Cl)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	6,8
Sulfat (SO4)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	33
Cyanide, gesamt	FR	JE02	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	FR	JE02	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Antimon (Sb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	< 0,001
Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	< 0,001
Barium (Ba)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,025	0,038
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Molybdän (Mo)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,008	0,004
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Selen (Se)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,001
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,03	< 0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR	JE02	DIN EN 1484: 2019-04	1,0	mg/l	3,3	7,1
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	FR	JE02	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit JE02 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 120109759
 Probenbeschreibung RKS 2 / 0,4-1,4m

Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	Ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	235 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

- *) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
 **) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
 ***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
 ****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 120109760
 Probenbeschreibung RKS 5 / 0,0-2,3m

Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	Ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	261 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

- *) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
 **) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
 ***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
 ****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11
Gewerbegebiet Freiberg Ost - D-09627 - Bobritzsch-Hilbersdorf

HPC AG
Schütte 12-16
72108 Rottenburg

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12028787
Prüfberichtsnummer: AR-20-FR-027850-01

Auftragsbezeichnung: 2203792 Christophstr. 16/1, Tübingen

Anzahl Proben: 4
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 12.08.2020
Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 14.08.2020
Prüfzeitraum: 14.08.2020 - 22.08.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Katja Schulze
Prüfleitung
Tel. +49 37312076583

Digital signiert, 24.08.2020
Katja Schulze
Prüfleitung



Probenbezeichnung	RKS 1 / 1,0-1,3m	RKS 3 / 2,0-2,8m	RKS 4 / 0,0-1,3m
Probenahmedatum/ -zeit	12.08.2020	12.08.2020	12.08.2020
Probennummer	120109708	120109709	120109710

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	FR	JE02	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	28,0	66,8	74,6
Fraktion > 2 mm	FR	JE02	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	72,0	33,2	25,4

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	96,6	81,5	92,4
--------------	----	------	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Cyanide, gesamt	FR	JE02	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	------	------------------------	-----	----------	-------	-------	-------

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)[#]

Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	9,7	11,2	14,9
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	26	17	62
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,2	< 0,2	0,3
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	19	40	36
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	20	31	26
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	19	34	33
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,08	< 0,07	0,35
Thallium (Tl)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	0,3	0,2
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	57	75	113

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

EOX	FR	JE02	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	JE02	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	JE02	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	250	< 40	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		RKS 1 /	RKS 3 /	RKS 4 /
				BG	Einheit	1,0-1,3m	2,0-2,8m	0,0-1,3m
				Probenahmedatum/ -zeit		12.08.2020	12.08.2020	12.08.2020
Probennummer		120109708	120109709	120109710				

LHKW aus der Originalsubstanz								
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
Dichlormethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,21	< 0,05	0,43
Anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,09
Fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,69	< 0,05	0,94
Pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,59	< 0,05	0,80
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,32	< 0,05	0,55
Chrysen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,32	< 0,05	0,56
Benzo[b]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,46	< 0,05	1,1
Benzo[k]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,19	< 0,05	0,43
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,33	< 0,05	0,90
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15	< 0,05	0,68
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,14
Benzo[ghi]perylen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,16	< 0,05	0,76
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	3,42	(n. b.) ¹⁾	7,38
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	3,42	(n. b.) ¹⁾	7,38

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		RKS 1 /	RKS 3 /	RKS 4 /
						1,0-1,3m	2,0-2,8m	0,0-1,3m
				Probenahmedatum/ -zeit		12.08.2020	12.08.2020	12.08.2020
Probennummer		120109708	120109709	120109710				
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit			

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB excl. BG	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	FR	JE02	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			9,3	8,7	8,1
Temperatur pH-Wert	FR	JE02	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	23,1	17,1	22,7
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	JE02	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	59	199	1190

Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Chlorid (Cl)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	1,3	34
Sulfat (SO4)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	1,3	17	70
Cyanide, gesamt	FR	JE02	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	5,0	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0

Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	µg/l	3	< 1	2
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	µg/l	4	< 1	< 1
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	µg/l	7	< 1	< 1
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	5	µg/l	< 5	< 5	10
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	µg/l	3	< 1	4
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	10	µg/l	11	< 10	< 10

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampflich	FR	JE02	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	10	µg/l	< 10	< 10	< 10
---------------------------------	----	------	------------------------------------	----	------	------	------	------

Probenbezeichnung	RKS 6 / 0,09-0,4m
Probenahmedatum/ -zeit	12.08.2020
Probennummer	120109711

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	FR	JE02	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	50,1
Fraktion > 2 mm	FR	JE02	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	49,9

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	98,7
--------------	----	------	-----------------------	-----	-------	------

Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Cyanide, gesamt	FR	JE02	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
-----------------	----	------	------------------------	-----	----------	-------

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)[#]

Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	4,2
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	9
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,4
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	11
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	14
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	16
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,4
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	27

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

EOX	FR	JE02	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	JE02	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	JE02	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	170

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	RKS 6 / 0,09-0,4m
Probenahmedatum/ -zeit	12.08.2020
Probennummer	120109711

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	FR	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15
Anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,22
Pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,17
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10
Chrysen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10
Benzo[b]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15
Benzo[k]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,11
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	1,19
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	1,19

Probenbezeichnung	RKS 6 / 0,09-0,4m
Probenahmedatum/ -zeit	12.08.2020
Probennummer	120109711

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	FR	JE02	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			9,5
Temperatur pH-Wert	FR	JE02	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	19,8
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	JE02	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	70

Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Chlorid (Cl)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	1,2
Sulfat (SO4)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	11
Cyanide, gesamt	FR	JE02	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	5,0	µg/l	< 5,0

Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	µg/l	< 1
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	µg/l	< 1
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,3	µg/l	< 0,3
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	µg/l	< 1
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	5	µg/l	< 5
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	µg/l	< 1
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,2	µg/l	< 0,2
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	10	µg/l	< 10

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampflich	FR	JE02	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	10	µg/l	< 10
---------------------------------	----	------	------------------------------------	----	------	------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit JE02 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.